

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 54141587  
PUBLICATION DATE : 02-11-79

APPLICATION DATE : 26-04-78  
APPLICATION NUMBER : 53049461

APPLICANT : TOSHIBA CORP;

INVENTOR : SATO SHOZO;

INT.CL. : H01L 29/84 G01L 9/00

TITLE : PRODUCTION OF SEMICONDUCTOR ABSOLUTE PRESSURE TRANSDUCER

ABSTRACT : PURPOSE: To stabilize the vacuum degree in a vacuum chamber by connecting a getter pipe containing a vapor source to the vent pipe opening in diaphragm part and letting getter film be deposited in the vent pipe.

CONSTITUTION: A thin-walled diaphragm 11a is formed on an N type Si substrate 11 and a P type diffusion resistance layer 13 is provided here, thence the substrate 11 is mounted to a fixing table 14. Next, a vent pipe 15 opening in the bottom of the diaphragm 11a is provided through the fixing table 14 and this is drawn out up to the outer side of a package member 7 through a hermetic seal part 16, thus constituting a pressure transducer 10. Next, a getter pipe 20 containing a heater 22 and a gas adsorbing getter 24 consisting of a vapor source 23 is prepared separately from this in a glass cylindrical body 21 and this is connected to the vent pipe 15 of the transducer 10. After with such constitution the inside of the transducer 10 is put in a high vacuum, a getter film 26 of alkaline earth metals is deposited on the inside surface of the getter pipe 20 and pipe 15.

COPYRIGHT: (C) JPO

⑩日本国特許庁(JP)

⑪特許出願公開

⑫公開特許公報 (A)

昭54—141587

⑬Int. Cl.<sup>2</sup>  
H 01 L 29/84  
G 01 L 9/00

識別記号 ⑭日本分類  
99(5) J 2  
111 C 23

庁内整理番号 ⑮公開 昭和54年(1979)11月2日  
7357—5F  
7187—2F

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑯半導体絶対圧力変換器の製造方法

⑰特 願 昭53—49461

⑱出 願 昭53(1978)4月26日

⑲発 明 者 白水俊次

川崎市幸区小向東芝町1 東京  
芝浦電気株式会社総合研究所内

⑳発 明 者 佐藤正三

川崎市幸区小向東芝町1 東京  
芝浦電気株式会社総合研究所内

㉑出 願 人 東京芝浦電気株式会社

川崎市幸区堀川町72番地

㉒代 理 人 弁理士 小宮幸一 外1名

明 細 書

1. 発明の名称 半導体絶対圧力変換器の製造方法

2. 特許請求の範囲

拡散抵抗層を形成した肉薄のダイヤフラムを有する圧力変換基板を備えるとともにこの基板の一方側面に対向して真空室を形成した半導体絶対圧力変換器の製造工程において、上記真空室に連通してガス吸着用ゲッタを収容したゲッタ管を設け、上記真空室内を排気するとともに上記ゲッタを加熱活性化して上記真空室の少なくとも一部にゲッタ蒸着膜を形成するようにした工程を具備したことを特徴とする半導体絶対圧力変換器の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

この発明は単結晶半導体材料からなる超歪体のダイヤフラムを備え、このダイヤフラムの一方側を真空室に形成して他方の側の圧力を真空に対する圧力として検出する半導体絶対圧力変換器の製造方法に関する。

近時半導体プレーナ技術の応用によりシリコン

又はゲルマニウム等の半導体単結晶基板の一部に肉薄の超歪ダイヤフラムを形成し、このダイヤフラムに感圧素子として拡散抵抗層を形成しこれのピエゾ抵抗効果を利用して圧力を検知するようなものが考えられている。

第1図はこのような半導体圧力変換器の一例を示すものである。図において1は例えばn形シリコン単結晶板を用いた圧力変換基板で、この基板1は中央部を肉薄のダイヤフラム1aに形成し、このダイヤフラム1aの一方側面に上記結晶の方位に合わせてP形の拡散抵抗層3を複数個配置している。また、この基板1は固定台4に取付けている。この固定台4は中央部に貫通孔4aを形成しこの貫通孔4aに細いガラス又は金属製の通気パイプ5を取付け、上記ダイヤフラム2の一方側面(図示上方面)側の圧力 $P_1$ に対し他方側面(図示下方面)側に上記パイプ5を通して他の圧力 $P_2$ を与えるようにしている。

また、上記通気パイプ5にはハーメチックシール部6を介してパッケージ部材7を取付けている。

このパッケージ部材7にはハーメチックシール端子群8を設けており、これら端子群8をAu又はAg等のボンディングワイヤ9により上記拡散抵抗層3に接続している。

従つて、かかる構成の半導体圧力変換器にあつてはダイヤフラム1aの1方側面に与えられる圧力 $P_1$ に対し他方側面に通気パイプ5を通して圧力 $P_2$ が与えられると、これら圧力 $P_1$ 、 $P_2$ の差によつてダイヤフラム1aが変形し、この変形量に拡散抵抗層3が抵抗変化することからこの抵抗変化を上記ワイヤ9および端子群8を介して外部回路(図示せず)で検出するようにしている。

ところで、このような半導体圧力変換器は真空に対する絶対圧力を測定する所謂絶対圧力変換器として用いられることがある。

このような場合かかる半導体圧力変換器は一般には通気パイプ5を排気パイプとしてこの中を真空排気し封じ切つて真空室に形成し、圧力 $P_1$ を絶対圧力として求めるようにしている。

ところが、従来上記真空室を得るには排気パイ

(3)

プの先端を真空排気系に接続し、排気後パイプ端部を封じ切るだけの単純な方法がとられているため真空保持という観点からみると全く信頼性を欠くものであつた。

この点について従来のもに充分対策がなされていない理由は絶対圧計に必要な真空度と、いわゆる電子管等で取扱われる真空度とはあまりにもかけはなれており圧力計の真空度は適当に排気しただけで充分であるという考えがあつたからである。ちなみに、例えば電子管で取り扱われる真空は少なくとも $10^{-5}$  mmHg 以下であるが1気圧の絶対圧計に必要な真空度は精度を0.1 % F.Sで測る場合でも $10^{-3} \times 760$  mmHg = 0.76 mmHg 程度である。これにより市販のロータリーポンプで排気しても $10^{-3}$  mmHg 程度の真空が得られるのでこのポンプで排気して封じ切るだけで充分だと考えられていた。

ところが、第1図で述べた半導体圧力変換器を用いて検討したところ上述の確率に排気パイプ5の先端に排気系を接続し、排気後パイプ5を封じ

(4)

切つただけでは封じ切り時の真空度が $10^{-3}$  mmHg 以下であつてもパイプ5の管壁からのアウトガスおよび残留ガスの影響により早い場合は数日から1ヶ月、長くとも6ヶ月の間には1 mmHg 程度の真空度まで劣化してしまふ場合があることを確認した。つまり1 mmHg の真空度に劣化した場合には1気圧の絶対圧計で $1/760 \times 100 = 0.13$  % の誤差を生じることになり、これにより測定誤作が一段と拡大してしまふことが判明した。

この発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、真空室内の真空度を長期にわたつて安定して保持でき、これにより常に正確な絶対圧力の測定が期待できる半導体絶対圧力変換器の製造方法を提供することを目的とする。

以下、この発明の一実施例を図面に従い説明する。まず、第2図(α)に示すように第1図で述べたものと同様の半導体圧力変換器10を用意する。この場合かかる半導体圧力変換器10は第1図と同一部分には同符号に10番台の添字を付し、その説明を省略する。また、この半導体圧力変換器10と別

に第2図(β)に示すようなゲッタ管20を用意する。

このゲッタ管20はガラス等の筒体21の内部にヒーター22と蒸発源23からなるガス吸着用ゲッタ24を収容したものである。この場合ヒーター22はリードを筒体21より気密に導出している。また蒸発源23にはBa等のアルカリ土類金属が主に用いられる。また、上記筒体21の一方端部には上記半導体圧力変換器10の排気パイプ15先端に気密に連結するための連結部25を形成している。

そして、このようなゲッタ管20を第3図(α)に示すように上記連結部25を介して上記半導体圧力変換器10の排気パイプ15先端に気密に連結する。しかる後、ゲッタ管20の他方端から排気ポンプを用いて真空排気を行なう。この場合上記排気パイプ15内つまり真空室内の真空度は目的とする絶対圧計の測定精度によつて決まり、例えば $1 \text{ kg/cm}^2$  用の絶対圧計で0.1 % F.Sの精度を必要とするときの最低真空度は $760 \text{ mmHg} \times 0.1 \% = 0.76 \text{ mmHg}$  であるが真空度は高過ぎても問題ないので寿命を延ばすために真空度を充分高くとることが望ましい。

(5)

(6)

この状態で上記真空室内の真空度が充分高くなり例えば  $10^{-8}$  mmHg 以上になつたところでヒーター22にリードを通して5〜6 A程度の電流を流す。すると、蒸発源23が加熱活性化され蒸発しゲッタ管20内部は勿論圧力変換器10側の排気パイプ15の内壁、更にはダイヤフラム11a面までアルカリ土類金属のゲッタ被膜26として数100〜数1000 Åの厚さで蒸着される。その後、第3図(b)に示すように排気パイプ15の端部を絞つて封じ切り、これにより半導体絶対圧力変換器を完成する。

しかして、このような工程を経ることにより圧力変換基板のダイヤフラムに対向する真空室内つまり排気パイプの内壁からダイヤフラムの内面にかけてアルカリ土類金属のゲッタ被膜を形成することができるので排気パイプの管壁からのアウトガスおよび残留ガスを断えず吸着する一種の排気ポンプの作用が得られる。これにより真空室内の真空度を長期にわたつて安定して保持できるので絶対圧計として長寿命化を図ることができ、加えて常に正確な絶対圧力の測定が期待できる。

(7)

- 6,16 … ハーメチックシール部、  
 7,17 … パッケージ部材、 8,18 … 端子群  
 9,19 … ボンディングワイヤ、 10 … 圧力変換器  
 20 … ゲッタ管、 21 … 筒体、 22 … ヒーター  
 23 … 蒸発源、 24 … ゲッタ、 25 … 連結部  
 26 … 被膜。

尚、上述では排気パイプ15の端部を封じ切るようにしたが、絶対圧力変換器として大形化しても問題ないときは排気パイプ15にゲッタ管20を連結したままで排気口端部で封じ切りを行なつてもよい。こうすると、常時ゲッタ管20が連絡しているので、寿命的に極めて長くすることができる。

その他この発明は上記実施例にのみ限定されず要旨を変更しない範囲で適宜変形して実施できる。

以上述べたようにこの発明によれば真空室内の真空度を長期にわたつて安定して保持でき、これにより常に正確な絶対圧力の測定が期待できる半導体絶対圧力変換器の製造方法を提供できる。

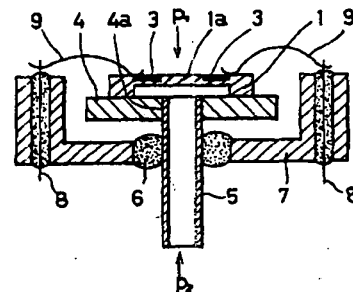
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は従来の半導体圧力変換器の一例を示す概略構成図、第2図(a)(b)はこの発明の一実施例に用いられる半導体圧力変換器およびゲッタ管を夫々示す概略図、第3図(a)(b)は同実施例を説明するための概略構成図である。

- 1,11 … 圧力変換基板、 1a,11a … ダイヤフラム  
 4,14 … 固定台、 5,15 … 通気(排気)パイプ

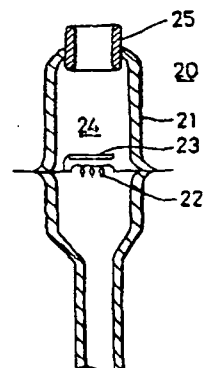
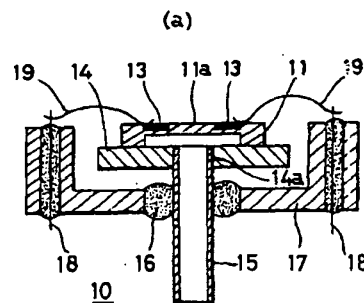
(8)

第1図



第2図

(b)



(9)

第 3 図

